



特 許 願 10

昭和 48 年 1 月 31 日

特許庁長官殿

発 明 の 名 称 自動挿入組立装置

発 明 者

住所 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内

氏 名 武 安 清 雄

(ほか2名)

特許出願人

住所 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号

名 称 (510) 株式会社 日 立 製 作 所

代 表 者 吉 山 博 吉

代 理 人

住所 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号

株式会社 日 立 製 作 所 内

電 話 東京 270-2111(大代表)

氏 名 (7237) 弁護士 藤 田 利 幸

明 細 書

発明の名称 自動挿入組立装置

特許請求の範囲

1. 位置決め機構と物体保持機構と、これらを柔軟に結合するための機構部を有し、前記保持機構の保持する物体とその挿入対象物体との位置ずれにもとづく前記位置決め機構と前記保持機構の相対位置変動を検出し、この検出信号に応じて前記位置決め機構の位置を制御し、挿入作業を実行する自動組立装置において、前記位置決め機構に対し相対的に移動しうるように構成された前記保持機構を含む相対移動部分全体ならびに前記保持機構により保持される物体の重量を弾性的に支持する構造部分を含むことにより、上記相対移動部分がそれ自体の重力よりも十分小さい挿入方向からの外力によってこれとは逆方向に相対移動できるようにしたことを特徴とする自動挿入組立装置。

発明の詳細な説明

本発明は、生産工程において、部品物体を自動的にはめあい組立てる装置の構造ならびに制御に

① 日本国特許庁

公開特許公報

①特開昭 49-101974

④公開日 昭49.(1974) 9.26

②特願昭 48-11956

②出願日 昭48.(1973) 1.31

審査請求 未請求

(全4頁)

庁内整理番号

⑤日本分類

6902 33

74 A0

7314 38

833B2

用するものである。

一般に生産工程における組立作業には挿入動作を主体とするものがきわめて多い。このような組立作業の中でも比較的ルーズな組立作業で目的を達するものについては、すでに種々の自動化装置が開発され実用に供されている。しかしながらタリアランスが数十ミクロン以下の精密な挿入作業では、絶対的な位置決め精度に依存した従来の自動化方式には技術的な問題点が多く、実用的な自動化装置は出現していない。このような精密な組立作業では、挿入物体と対象穴の相対的な位置関係を検出し、これを修正しながら、挿入作業を実行することが可能な自動化装置が必要である。このような相対位置関係の検出および修正制御に適合した自動化装置においては、先願(特願47-71659号、特願47-103593号)にも述べたように、はめあい物体を保持するための機構部と、これを任意位置に位置決めしうる機構部と、さらにこれらを弾性的手段その直によって柔軟に結合するための機構部とを有することが望

ましい。このような柔軟な機構部を有することによって、保持機構によって保持されているはめあい物体とはめあい対象穴との相対位置ずれの検出が容易であると同時に、はめあい物体自体が対象穴にある位置追従することが可能のため、はめあい作業時に極端に高価な相対位置決め制御も必要でなく、また部品自体や装置に衝撃などによる損傷を与える心配がない。

このような柔軟構造の例を第1図に示す。図(a)において1は柔軟機構部の位置決め装置への固定端であり、柔軟機構は1に固定された基部2、物体保持機構5に固定される揺動部4および2と4を弾性的に結合するためのパネ3とから構成されている。いま図の(a)のごとく、保持機構に保持されているはめあい物体6と対象穴7との相対位置関係が不正な状態にある場合は、2と4の相対位置関係が当然変化を生じる。

この相対変化は図示はしていないが所定の位置検出器などによって検出され、この検出信号により位置決め装置したがって図の1を相対的により

正しい位置に移動することによって物体6を対象穴7により深く挿入することが可能となる。この場合の検出器の役割は、図(a)の状態において、はめあい物体が挿入方向、すなわち図のY軸の方向に拘束されていること、ならびに図のX軸の正または負のいずれの方向にはめあい物体の相対位置がずれているかを検出することである。前者については4が2に対してZ方向に接近することで一応検出が可能である。また後者に関しては、4が2に対して図の(a)のように相対的な傾斜を生じたことによって検出できる。このような検出手段を設けることにより、はめあい作業中に、Z方向の拘束を生じたときその方向への移動を中断し、X方向の位置を修正しZ方向の拘束が解除されたのち再びZ方向への移動を開始することにより、比較的簡便なはめあい組立作業を可能とすることができる。なお、図においては説明の簡略化のためにX方向のみの相対位置修正に關してのみ説明してあるが実際には、Y方向の修正も同様にして必要であることは勿論である。

以上に述べたように、精密なはめあい組立作業を進行するための自動化装置においては、物体保持機構と位置決め機構との間を柔軟な機構部で結合し、この柔軟機構部は物体の挿入方向における柔軟性を含み、この方向における物体の拘束を容易に検出しうる条件を持たねばならない。一般に精密なはめあい作業では、物体の挿入において摩擦による挿入方向からの反力を受けるため、これに打ち勝つだけの力を挿入方向に加えないと挿入が不可能である反面、相対位置がずれた条件において挿入方向に強い力を加えるといわゆる食いつき現象が発生し、はめあい作業が全く不可能となる。したがって挿入方向、すなわち第1図のZ方向の拘束条件の検出をかなり正確に行なう必要がある。

しかしながら第1図の柔軟機構構造においては挿入方向における拘束条件を適切に検出し、はめあい物体から対象穴の挿入方向に加わる力を適正化することは困難である。なぜならば、物体が対象に接触し、4が2に対しZ軸方向に相対移動を

生じた段階では、対象穴に加わる力は、パネ3の^{ばね}変位により生じる力だけではなく、これに揺動部保持機構部ならびにはめあい物体の重量を加えたものになるからである。したがって本来柔軟機構部の弾性的変化に基づく相対変化を検出し、これにもとづいて挿入方向に加わる力を制御することが目的であるのに対し、制御不可能な一定加圧力が加圧され、適切な挿入方向制御が阻害となる。このことは、はめあい物体の重量が大で、したがって保持機構も大型化するにつれて、顕著な問題となる。このため、食いつきが生じたときに、これを解除するための制御手段を設定するなど、全体として装置の複雑化などの問題点を派生する。

本発明は、比較的簡単な機構構造を用いて、このような問題点を解決することを目的とするものであり、以下に実施例により本発明の原理を説明する。

第2図は本発明による一実施例を示すものである。すなわち第1図に対し本実施例では2と4を結合するパネ機構を、4を介して3-aおよび3

一bのごとく2段構造に分離せしめてある。すなわち、4および5さらに図示していないが物体を含む可動部分の重量を、これらのバネ構造で支持させている。このような条件での4のZ軸方向の位置を基準とすれば、この基準位置からの変位は物体に対するZ軸方向からの反力にほぼ比例したものとなり、可動部分の重量に無関係な、挿入方向の拘束条件の演出が可能である。なお図において、3-bを除去し、3-aのみで可動部分の重量を支持し、通常は4が2の下部にほど接した条件に設定する方法により、目的を達する場合もあるが、図示の構造よりも不完全な特性であることはむしろである。

第3図は本発明にもとづく他の実施例を示したものである。第2図と相異する点は、柔軟構造部分において挿入方向に相対変位する部分を分離した点にある。すなわち物体に加わる反力による保持機構と位置決め機構との相対変位のうち、図のZ軸方向の変位は2とは別の各部9に固定され9に対しZ軸方向のみに直線的に相対移動しうる直

動部1-1とこれらを柔軟に結合するバネ10で構成されるZ軸移動部にのみ生じる。可動部分の重量は治具12によって上下に分析されたバネ10-aおよび10-bによって支持され、第2図と同様な効果を得ることができる。図の8は、2に対する4の相対傾斜が自在であるような結合機構たとえば、球面軸受である。したがって4は2に対しZ軸方向の相対変位ではなく、第1図の(b)に示した相対傾斜のみを生じる。

また図の14はネジ機構、13はこれに装着された調整用ダイヤルであり、13の位置調整により、バネ機構10のバランスを調整しうる。

第4図は、類似な位置決め装置を用い、第1図の構造および第3図の構造を用いて精密な部品の挿入作業を多数回実行させた場合の実験結果をヒストグラムで比較したものである。前者の場合が実線で、後者の場合が破線で示されている。この実験結果は完全に同一な条件での測定結果ではないが、両者の比較が定量的に説明されている。すなわち後者の作業時間がほぼ集中的に分布してい

るのに対し、前者では食いつきの発生により長い作業時間を要する場合がひんばんに出現している。

以上に説明したように本発明は、位置決め機構に対し柔軟に結合されている物体保持機構などの可動部分の重量を支持するためのバネ機構などの結合部分を設置することによって、とくに重量の大きい部品を対象とした挿入組立作業の制御を容易ならしめる手段を提供するものであり、工業上極めて効果が大きい。

図面の簡単な説明

第1図は自動挿入組立装置における柔軟機構部の従来例を示す図、第2図および第3図は本発明による実例を示す図、第4図は第3図による効果を示すための測定例を示す図である。

- 1 : 位置決め機構端
- 2, 9 : 基部
- 3, 10 : バネ機構
- 4 : 揺動部
- 5 : 物体保持機構
- 6 : 挿入物体

- 7 : 対象穴
- 8 : 揺動結合部
- 11 : 直動部
- 12 : 治具
- 13 : 調整ダイヤル
- 14 : ネジ部

代理人井堀士 岡田 利 華

図 1

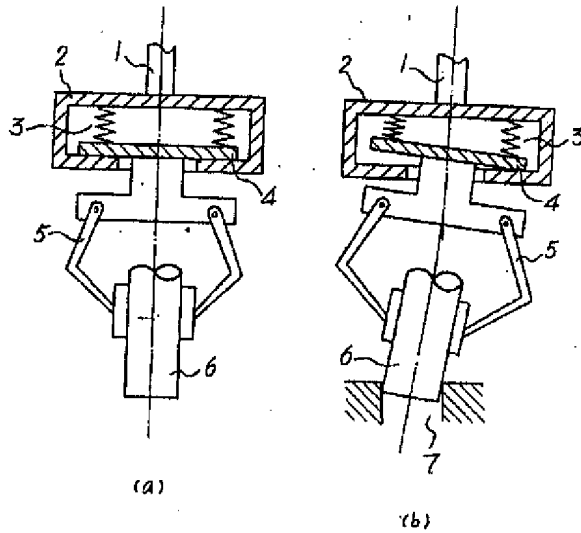


図 3

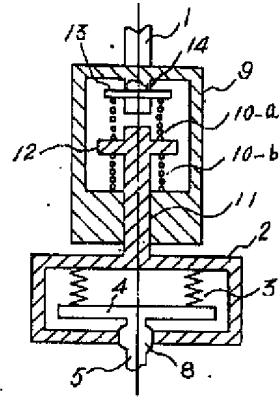


図 2

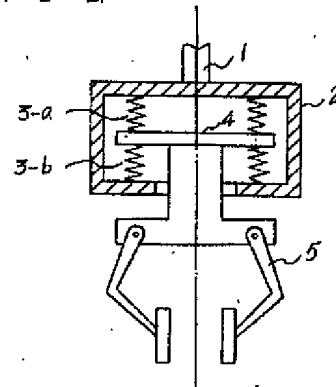
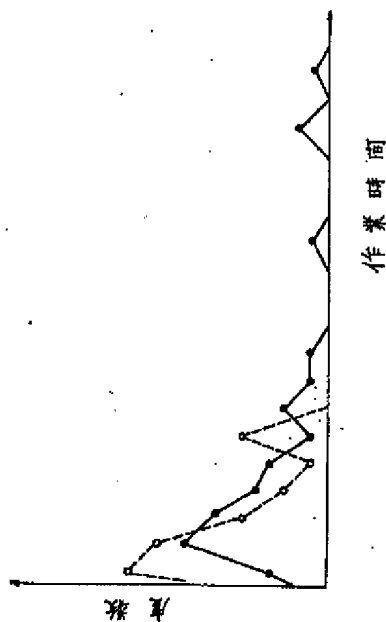


図 4



添附書類の目録

(1) 明 細 書	1通
(2) 図 面	1通
(3) 要 約 状	1通
(4) 特 許 願 本	1通

前記以外の発明者、特許出願人または代理人

発 明 者

住所 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内

氏 名 山 口 純 男

住 所 同上

氏 名 松 村 泰 秀